

資料提示装置

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention:

本発明は、被写体となる平面原稿や立体物またはスライドフィルム等の資料を撮影し、プロジェクタあるいはモニタテレビジョン等の表示装置に出力する資料提示装置に関する。

2. Description of the Related Art:

会議やプレゼンテーション等においては、書画原稿や立体物、更には、スライドフィルム等の資料を撮像して映像信号に変換し、この映像信号によって資料の画像をプロジェクタやモニタテレビジョン等の表示装置に表示して聴衆に提示する資料提示装置が使用されている。

図1は原稿台の上方にカメラを設置した従来型の資料提示装置100の使用状態を示した図で、装置右側上方から見た斜視図である。

この資料提示装置100は、資料を置くための原稿台101と、原稿台101の外周部に一端を揺動可能に取り付けられたアーム102と、アーム102の先端に回転可能に装着された撮影手段、即ち、撮像素子と光学系とを一体的に備えたカメラ103と、カメラ103の周辺に併設された照明用の光源104とによって構成される。

ここでアーム102を揺動可能としたり、カメラ103を回転可能としている従来技術があるが、これは、主として、資料提示装置100の格納スペース等を考慮した措置、及び、単にカメラ103の光軸を任意の方向へ向けた撮影を可能とする手段に過ぎない。

図1に示されるような使用時の姿勢が、本来あるべきカメラ103と原稿台101との相対位置関係であり、原稿台101の上面に書類等の資料を置き、カメラ103により資料を撮影する。この際、必要に応じて光源104を点灯して資料を照明する。

光源１０４の点灯、消灯やその他の機能選択、設定等を行う際に使用できるように、スイッチ１０５が原稿台１０１に取り付けられている。

カメラ１０３にはＣＣＤ等の撮像素子が内蔵されており、撮像素子上に結像された資料の画像が光電変換によって映像信号に変換され、資料提示装置１００に電氣的に接続されたプロジェクタあるいはモニタテレビジョン等の表示装置（不図示）に出力される。そして、最終的に、この表示装置が、入力された映像信号に対応する投射像をスクリーン等に投射し、資料の画像を表示する。

一方、この種の資料提示装置として、光沢のある被写体に反射する照明光のうちの正反射成分が直接撮像カメラに入射することにより、本来必要な原稿の映像情報が正常に得られなくなることを防止する技術が公開されている（特許文献１（特開２０００－１２５１５９号公報（段落〔００１６〕，〔００１７〕、図１参照）参照））。

また、原稿台上方に配置されているカメラによって、資料交換操作が阻害されたり、また、同装置を使用してプレゼンテーションを行う発表者の顔が聴衆から隠されたりすることを防ぐ目的で、カメラの位置を操作者から離す方向にオフセットして配置し、さらにその位置からの撮像によって生じる撮影画像の光学歪み（台形歪み：ディストーション）を補正する技術も公開されている（特許文献２（特開２００２－３２５２００号公報（段落〔００１０〕，〔００２２〕、図１参照）参照））。

さらに、原稿台に置かれた被写体の上方に配置されているカメラによって室内照明光が遮られることを防止する目的で、カメラを被写体正面に対して斜め方向から撮影可能となるように配置し、また、カメラをその支柱に対し回転可能に支持し、そのカメラの支柱に対する傾き角度に基いてカメラ内のレンズを撮影光軸に対しチルトもしくはシフトすることにより被写体画像の歪みを補正する技術が公開されている（特許文献３（特開２００２－３５４３３１号公報（段落〔００１３〕～〔００１５〕等、図１、図３、図４参照）参照））。

しかしながら、図１で示される資料提示装置では、特に光源１０４を点灯させ

た場合に、光沢のある被写体に反射する照明光のうちの正反射成分が直接撮像カメラに入射してしまうため、被写体映像を正確に提示できなかった。

また、照明光のうちの正反射成分が直接撮像カメラに入射することを防止するために、アーム102を揺動、もしくは、アーム102に対してカメラ103を回転するなどして資料を斜め方向から撮影した場合には、撮影された映像は、斜め撮影に伴う、光学的に歪んだ映像となってしまう欠点があった。

一方、特許文献1では、光沢のある被写体に反射する照明光のうちの正反射成分が直接撮像カメラに入射することを防止するために、撮像カメラを支持するアーム部に光源及び、液晶パネルを配置する必要がある、これらの要素が装置の小型化及び低コスト化を阻害する要因になりかねないばかりか、同装置を使用する室内の照明からの正反射成分を阻止できないという問題があった。

また、特許文献2では、室内照明などの外来光からの正反射光入射を防止するため、及び、資料交換操作が阻害されたり、また、同装置を使用してプレゼンテーションを行う発表者の顔が聴衆から隠されたりすることを防ぐ目的でカメラの撮影角度を任意に変化させる場合がある。この場合、その撮影角度に応じて生じる撮像画像の光学歪を自動的に補正するためには原稿台の四隅に基準形状の識別のための発光マーカーなる点発光部を配備し、原稿台上の資料提示には本来必要のない大きな領域を撮影可能範囲に設定して撮影する必要がある。このため、資料提示の際は撮影可能範囲に収まるように資料を置かねばならず、スムーズな資料提示行為を阻害していた。

さらにこの技術では、前記点発光部は、原稿台表面の四隅に配備されていることから、この点発光部を覆う大きさの資料が原稿台上に置かれた場合には、撮影角度に応じて生じる撮像画像の光学歪を自動的に補正する機能が正常に働かなくなる欠点を有していた。

さらに、高さのある立体物を資料として撮像する場合に、意図的に真上以外の角度から撮像するときには、撮影角度に応じて生じる撮像画像の光学歪を自動的に補正しなくてもよいことがあり、その際には、自動補正機能が働かないように

するための容易な切替手段が備えられていなかった。

また、特許文献３では、照明用光源を備えていないカメラを、原稿台の端に固定された支柱の支持部に回転可能に支持しただけなのでカメラの可動範囲が少なく、その結果、外来照明光量が不足する場合や、外来照明光がカメラの支柱に遮られ、被写体に影ができることによる照明むらが発生する場合に被写体に照明光を効率的に照射することができなかった。また、カメラのレンズ自体をシフトあるいはチルトすることで撮影画像の光学歪みを補正する方法は複雑なガイド機構や駆動機構が必要であり、高価な装置となる。さらにこの技術では、カメラをノート型パソコンに一体的に組み込んだ形態においては原稿台を設けておらず、カメラの光軸の傾き検出の方式から、原稿面とパソコン本体の表面とを同一平面としなくてはならない制約があった。

そこで、本発明の目的は、資料提示装置を使用してプレゼンテーションを行う発表者の顔が聴衆から隠されたりすることを防ぐ目的に加え、照明光源もしくは、使用環境における外来光が被写体に反射してカメラに入り込み、その結果、正常な撮影ができなくなることを防止するために、カメラの撮影角度を任意に可変した場合に、逐次その撮影角度の検出を行い、撮影角度に応じて生じる撮像画像の光学歪を自動的に補正することができる資料提示装置を提供することにある。

SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の更なる目的は、原稿台上に収まらない大きさの書画原稿や立体物が被写体となる場合でも、撮影角度に応じて生じる撮像画像の光学歪を自動的に補正する機能が正常に働く資料提示装置を提供することにある。

また、立体物の撮像などで、意図的にカメラを資料の真上以外の角度に設置して撮像するときには、撮影角度に応じて生じる撮像画像の光学歪を自動的に補正する必要がない場合があり、その際には、自動補正機能が働かないように切替えるための容易な選択手段を提供することも、本発明の目的に含まれる。

上記目的を達成するために本発明の資料提示装置は、

被写体となる資料を置く原稿台と、撮像素子と光学系が一体的に構成され原稿台に置かれた資料を撮影して画像信号を出力する撮影手段と、画像信号を外部に出力する信号出力手段と、原稿台の真上以外の位置から資料を斜めに撮影するために撮影手段を移動自在に保持する保持部材と、保持部材の変位量を検出する変位量検出器を用い、変位量検出器の検出結果に基づき、撮影手段で撮影された画像の歪を補正する手段とを有する。

また、変位量検出器から得られる電気信号を処理し、保持部材の変位量に応じて生ずる撮影された画像の歪を補正するための画像信号処理部を撮影手段と信号出力手段との間に備えてもよい。

また、画像信号処理部は、原稿台に対する撮影手段の光学系の光軸の傾きによって生じる撮影画像の光学歪みを歪み補正パラメータを用いて補正する機能を備えた歪補正処理部と、歪み補正パラメータを変位量検出器の出力値に対して関連付けて格納する記憶部と、変位量検出器の出力値に対応する歪み補正パラメータを記憶部から読み出し、歪補正処理部の歪み補正パラメータを再設定する演算処理装置とを有してもよい。

また、撮影された画像の歪み補正処理の有無を選択する選択手段をさらに備えてもよい。

また、原稿台上の資料を照明するための光源が、前記撮影手段の周辺に一体化されていてもよい。

また、信号出力手段の出力信号を映像として表示する表示手段をさらに備えてもよい。

上記のように構成された発明では、撮影手段の撮像素子と光学系とが一体的に構成され、この撮影手段が保持部材により、原稿台の真上以外の位置から資料を斜めに撮影できるよう移動自在に保持され、さらにその保持部材の変位量（例えば角度）を検出する変位量検出器が備えられ、この変位量検出器から得られる電気信号を画像信号処理部が処理し、保持部材の変位量に応じて生ずる撮影された画像の歪を補正する。より具体的には、画像信号処理部は変位量検出器の出力値

から、撮影手段と原稿台に置かれた資料との撮影角度を算出し、その算出結果から斜め撮影時に生じる撮像画像の光学歪みの補正パラメータを選択して、この補正パラメータによって、歪補正処理部を制御する構成とした。

このように、資料を撮像するための撮影手段を保持する保持部材が原稿台に対して任意の角度に可変できるようにすることで、同装置を使用してプレゼンテーションを行う発表者は、照明の状態や被写体の状態により、撮像角度を任意に可変させるだけで、資料を斜めに撮影することにより生じる光学歪みを逐次補正できるため、撮影手段の撮像素子に入射してしまう外来光の正反射成分を軽減させながら、より忠実な被写体映像を聴衆に提示できる。

即ち、本発明の資料提示装置によれば、資料の撮影に利用される撮影手段をその保持部材の揺動操作のみで原稿台中心部の上方から外れた位置に適宜オフセットして配置できる構成とし、撮影手段の撮像素子で撮像された画像の歪を補正する画像信号処理部を設け、加えて、保持部材の変位量を変位量検出器によって検出し、その出力情報に基づき、歪補正処理部によって、斜め撮影生じる画像の歪を逐次自動補正して、あたかも原稿台を真上から撮像している映像として聴衆に提示することができる。

さらに、撮影手段のオフセット配置により、光源から照射された光の正反射光が直に撮影手段の光学系に入射することを防止でき、たとえ光沢のある原稿を資料として利用した場合であっても、光源からの正反射光の写り込みによる画像の劣化、例えば、ハレーションの発生等を防止して正確な画像を得ることができる。

また、正反射光の写り込みが無い場合においても、撮影手段をオフセットして配置することにより、装置の利用者である発表者が資料台の上の資料を交換したり、あるいは、資料を指し示して説明したりするような際に、撮影手段が利用者の頭や手に干渉して邪魔になることがなく、円滑な取り回しが実現され、発表者の顔が聴衆から隠されたりすることを防ぐことができる。

また、資料を照明するための光源を撮影手段の周辺に一体化したことで、資料

として立体物を斜め方向から撮影して聴衆に提示する場合は、撮影手段の撮影光軸と同軸の照明となるため、被写体に対して良好な照明が可能となる。さらに、アームの揺動操作で原稿台を真上から撮影する位置にカメラを配置できるため、立体物を真上から撮影することも可能であることに加え、立体物の映像を聴衆に提示する場合に、例えば、意図的に立体物の側面方向を撮像する場合で、斜め撮像時の撮影画像の自動的な光学歪み補正が不要な場合は、スイッチなどの選択手段の操作により、光学歪み補正機能をキャンセルできる構成であるため、被写体に応じた正確かつ円滑な資料提示が可能となる。

さらに、画像信号処理部の歪補正処理部における歪み補正機能に代えて、撮影手段の光学系自体を大判カメラのレンズのようにシフトあるいはチルトすることで光学歪み（ディストーション）を軽減もしくは除去することも可能であるが、その場合は、複雑なガイド機構や駆動機構が必要となるため、本発明のようにソフトウェア上の処理でディストーションを除去できる方が遥かに経済的である。

The above and other objects, features, and advantages of the present invention will become apparent from the following description with reference to the accompanying drawings, which illustrate examples of the present invention.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図1は、従来の資料提示装置の構成の概略を示した斜視図であり、

図2Aは、本発明の一実施形態による資料提示装置の外観について示した図で、使用状態にある装置の上面図であり、

図2Bは、本発明の一実施形態による資料提示装置の外観について示した図で、使用状態にある装置の斜視図であり、

図3は、図2A及び図2Bに対してカメラの撮影方向を反対の方向に変化させたときの状態を模式的に示した図であり、

図4は、本発明の一実施形態の資料提示装置における画像処理構成を示した機

能ブロック図であり、

図5は、本発明の一実施形態の資料提示装置におけるアーム部の揺動量を変位センサに伝達する構造を模式的に示した図であり、

図6は、図5の変位センサを等価回路で示した図である。

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

(本発明の一実施形態)

図2 Aは本発明の一実施形態による資料提示装置の外観について示した図で、使用状態にある資料提示装置を上方から見た状態について示している。また、図2 Bは本発明の一実施形態による資料提示装置の外観について示した図で、使用状態にある資料提示装置を右側面上方から見た状態について示している。

図3は本発明の一実施形態による資料提示装置の外観について、図2 Aおよび図2 Bとは異なる使用状態にある資料提示装置を右側面上方から見た状態について示している。

本実施形態の資料提示装置1の構造上の主要部は、書画原稿、立体物等の資料を置くための原稿台2と、原稿台2の外周部に一端が揺動可能に取り付けられたアーム3と、アーム3の他端に装着され被写体としての資料を撮影する撮影手段、即ち、撮像素子と光学系とを一体的に備えたカメラ4と、一体化するようにカメラ4に併設された照明用の光源5と、後述の機能選択のために操作されるスイッチ6によって構成される。カメラ4は、アーム3が原稿台2に対し、ある一定の角度であるときに、原稿台を真上から撮影するよう、アーム3に対して一定の角度で取り付けられている。また、スイッチ6とは別に、光源5の点灯、消灯等を行うスイッチもある（不図示）。なお、原稿台2の内部に装置の上方向に向けて平面状に発光する光源と、その光源の明滅手段とを具備することにより、原稿台2にOHPフィルムやスライドフィルム等の透過原稿を置いて撮影することができる。

照明用の光源 5 は、カメラ 4 の撮影角度、即ち光学軸（撮影光軸）L と同軸方向に、かつ、カメラ 4 の撮影範囲に光を照射できるよう、カメラ 4 のレンズの周囲に配備してある。

アーム 3 は、原稿台 2 との接続部を支点として、矢印 7 の向きに自在に揺動するように保持されており、この動きによって、撮影手段であるカメラ 4 を原稿台 2 の上方中央部からオフセットして、図 2 A、図 2 B 及び、図 3 に示す使用状態の位置に位置決めすることができる。図 2 B において原稿台 2 の右端部付近の上方にカメラ 4 が配置され、また図 3 において原稿台 2 の右端部付近の上方にカメラ 4 が配置されており、両図の状態ともカメラ 4 の光軸 L は原稿台 2 の上面に対して斜めに傾いている。特に、光源 5 からの照明光のうちの正反射成分がカメラ 4 に入射しないようにアーム 3 を傾けた状態である。

図 4 は、本実施形態の資料提示装置 1 の内部的な構成について示した機能ブロック図である。

この図で示すように装置内部には、カメラ 4 による撮影画像の歪を補正するための画像信号処理部 14 を有する。この画像信号処理部 14 は、カメラ 4 に内蔵された撮像素子（例えば CCD（charge coupled device））からの映像信号を受ける A/D 変換回路 10 と、最終的な映像信号を外部に出力するための信号出力手段である D/A 変換回路 18 との間に配備されている。

この画像信号処理部 14 の主要部は、原稿台 2 に対するカメラ 4 の光学系の光軸 L の傾きによって生じる光学歪みを補正する機能を備えた歪補正処理部 15 を有する。

更に、画像信号処理部 14 は、演算処理装置である CPU 16 と、CPU 16 で動作する本装置の制御ソフトウェア及び、前記光学歪み補正処理で使用する各種のパラメータをデータテーブルとして記憶した記憶手段である ROM 17 とを備える。なお、本実施の形態では、CPU 16 が動作するうえで必要となる RAM は CPU 16 に内蔵されているものとする。

一方、カメラ 4 を保持するアーム 3 の傾き角度（変位量）を検出するための変

位置検出器である変位センサ 11 が、A/D 変換回路 12 に接続され、さらにこの A/D 変換回路 12 の出力信号は、前述の CPU 16 に接続されている。

ここで、図 5 は、アーム 3 の角度変化を直線変位に変えて、変位センサ 11 に伝達する構造を模式的に表した図である。

アーム 3 のヒンジ部が、原稿台 2 の角隅に設置されたヒンジ支持部 20 に回転可能な状態で取り付けられている。前記ヒンジ部は、アーム 3 の揺動の支点としての支点軸 21 と、この支点軸 21 の回転運動を変位センサ 11 に直線運動として伝達する変位伝達板 22 とからなる。

支点軸 21 はアーム 3 の端部に固定され、かつヒンジ支持部 20 に回転自在に取り付けられている。さらに、この支点軸 21 の回転が変位伝達板 22 を矢印 25 の方向に動かすことができるように、支点軸 21 には変位伝達板 22 も固定されている。

変位伝達板 22 には支点軸 21 から離れる方向に直線的に溝が形成されている。そして、この溝部分に変位センサ 11 の摺動ノブ 24 が差し込まれており、アーム 3 の揺動量に比例して、変位センサ 11 に伝達される変位量が方向 26 の向きに変化するように構成してある。

図 6 は変位センサ 11 の内部回路を等価的に示している。このセンサは抵抗を用いるもので、抵抗体の片端部には A 端子 30、もう一方の端部には B 端子 31 があり、さらに、図 5 に示す摺動ノブ 24 の動きによって抵抗体上を摺動する接片に接続されている S 端子 32 がある。

抵抗体の両端、即ち A 端子 30 と B 端子 31 の間の抵抗値を R [Ω]、A 端子 30 と S 端子 32 の間の抵抗値を R_S [Ω] とし、A 端子 30 に 0 [V]、B 端子 31 に V_S [V] の電圧を印加した場合に、A 端子 30 と S 端子 32 の間に現れる電圧 V_{RS} [V] は、 $V_{RS} = V_S \cdot (R_S / R)$ となる。

図 4 に示す A/D 変換回路 12 は、前記電圧 V_{RS} をデジタル値に変換して、CPU 16 に対して出力するよう構成されている。

ここで、アーム 3 に対するカメラ 4 の取り付け角度が一定である状態において

、アーム3の揺動量、即ちアーム3の原稿台2に対する角度変化量と、A/D変換回路12の出力値の変化とを関連付けることで、A/D変換回路12の出力値から、カメラ4の撮影角度が容易に把握もしくは算出できるようになることは明白である。さらに、原稿台2上の被写体とカメラ4の撮影角度から、得られる映像の光学歪み量は幾何学的、及び、実験的に求めることができる。

このようにして、CPU16が歪補正処理部15に与える光学歪み補正処理に必要なパラメータをA/D変換回路12の出力値に対し関連付け、これをデータテーブルとしてROM17に格納しておく。

スイッチ6は、アーム3の傾き角度検出による光学歪み補正処理を実施するかしないかを本装置の操作者（発表者）が選択する選択手段として、CPU16に接続されている。

また、歪補正処理部15を経た映像信号をD/A変換回路18でアナログ信号に変換し、プロジェクタあるいはモニタテレビジョン等の表示装置に出力する構成である。

次に、この実施形態の資料提示装置1の全体的な処理動作について説明する。

原稿台2上に置かれた各種原稿等の資料は、室内光および、必要に応じて光源5から照射される照明光などによって照らされ、その反射光がカメラ4で撮影される。被写体像はCCD等の撮像素子に結像するための撮影レンズによって構成される光学系を介して撮像素子に結像される。カメラ4の撮像素子は、この画像を光電変換して映像信号として出力し、A/D変換回路10が当該映像信号をデジタル信号に変換する。

光電変換およびデジタル信号変換による画像取り込み処理は所定の周期毎に繰り返し実行されるので、この映像信号は、実質的には動画像信号である。

無論、この画像取り込み処理を必要に応じて1回のみ実行し、フレームメモリ等にデジタル信号を保存するようにすれば、この映像信号を実質的な静止画像信号として利用することも可能である。

そして、デジタル信号に変換された映像信号は、画像信号処理部14に入力

される。

しかし、このときアーム3の傾きにより、原稿台2に載置された書画原稿に対してカメラ4の光軸Lに傾きがあれば、この映像信号によって得られる画像は、光学系の光軸Lの傾きによって生じる光学歪みを含んだものである。このため、例えば、原稿台2に置かれた資料の輪郭が完全な方形であったとしても、その形状は、図4中で符号Xで示すような台形の形に歪んでしまう。

実際には、図2B中で原稿台2の右寄りに位置する資料の一边、つまり、カメラ4から相対的に近い位置にある資料の一边が図4中の台形Xの長辺に相当し、また、その反対側の一边が図4中の台形Xの短辺に相当する。

そして、デジタル信号に変換された映像信号は、まず、画像信号処理部14の歪補正処理部15に取り込まれる。

一方、アーム3の傾き量に比例して出力電圧が変化する変位センサ11の出力電圧は、A/D変換回路12に入力され、デジタル値に変換される。

このデジタル値化された情報は、アーム3の傾き量情報として、CPU16により取り込まれ、この情報から、CPU16はROM17のデータテーブルを検索し、光学歪み補正用のパラメータを読み出して、歪補正処理部15に出力する。そして、歪補正処理部15が光学歪み補正用のパラメータを使用して、カメラ4の光学系の光軸Lの傾きによって生じる光学歪み、即ち台形歪みを補正する処理を実行する。

この台形歪み補正処理は、市販されている画像処理用のアプリケーションプログラムでも「遠近法」等の「変形コマンド」として既に公知となっており、パラメータの数値入力によって補正の強弱も自由に指定できる構成となっているので、処理自体のアルゴリズムに関する説明は省略する。

アーム3の傾きが大きい場合には、歪み量が大きいので、前述したパラメータに従って強めの補正が、また、アーム3の傾きが小さい場合には、歪み量は小さいので、前述したパラメータに従って弱めの補正が実行されることになる。

このとき、CPU16は、カメラ4の撮影角度に応じた適切な台形歪み補正処

理を行うために、アーム3の傾き量、即ちA/D変換回路12の出力値を逐次取り込み、その時の撮影角度に応じた適切な「歪み補正パラメータ」をROM17より検索し、歪補正処理部15に再設定する動作を行う。

但し、上記のように、アーム3の傾き量を逐次検出するなかで、CPU16は併せてスイッチ6の操作も監視しておき、スイッチ6の状態が台形歪み補正処理の必要がないことを示している場合は、CPU16は歪補正処理部15に対して、台形歪み補正処理を行わない設定となるパラメータを設定するよう動作する。

図4中で符号Xで示すように台形の形に歪んだ画像は、この台形歪み補正処理で画素データを補間的に挿入または間引きされることで、図4中で符号X'に示されるような本来の形状に修復される。

このようにして、光学系の光軸Lの傾きによって生じる台形状の歪であるディストーションを除去された映像信号は、最終的に、D/A変換回路18でアナログ信号に変換され、プロジェクタあるいはモニタテレビジョン等の表示装置に出力され、ディストーションの殆どない適切な画像が再生されることになる。

しかし、プロジェクタやモニタテレビジョン等の表示装置がデジタル対応である場合にはD/A変換回路18は不要であるから、最終的な信号出力手段の機能は画像信号処理部14によって兼ねられる。

(本発明の他の実施の形態)

上述した資料提示装置1は、原稿台2に対するアーム3の角度を検出することにより、カメラ4の撮影角度による歪み補正パラメータを選択する形態であるが、アーム3とカメラ4の連結を回転可能な構造として、この部分にもカメラ4の撮影角度を検出するための変位センサを備え、各々の角度情報から、原稿台2に対するカメラ4の撮影角度を算出し、歪み補正パラメータを選択できるようにすることで、目的の効果をを得ることに加え、カメラ4の撮影角度の自由度を増す形態となることは容易に類推できる。

また、上述した形態は、カメラ4を支持するアーム3が一次元方向のみに可動する構造に基づき述べたものであるが、アーム3の可動部の構造を二次元方向に

可動する構造とし、2つの角度検出センサを各々、直交する方向に配置することで、原稿台2の原稿設置面に対して、カメラ4がどの方向に傾いて設置されているかを検出することは容易であり、例えば、外形が正方形の資料を撮影した撮影映像がひし形になった場合でも、前述の歪み補正の原理を組み合わせ応用することで、補正処理後の出力映像を元の資料のように正方形に再生できることは、明らかである。

さらに、アーム3の角度検出に使用する変位センサは、アームの回転角度変化を直線方向に変換して、摺動抵抗の原理を用いたものに伝達する構成の他に、アーム3のヒンジ部の回転軸の回転運動をそのまま回転変位を検出できるロータリエンコーダに伝達することによって回転角度を検出して、撮影画像の光学歪みを補正するための情報を算出する構成とすることも容易に類推可能な実施の形態である。

While preferred embodiments of the present invention have been described using specific terms, such description is for illustrative purposes only, and it is to be understood that changes and variations may be made without departing from the spirit or scope of the following claims.

What is claimed is:

1. 被写体となる資料を置く原稿台と、
撮像素子と光学系が一体的に構成され前記原稿台に置かれた前記資料を撮影して画像信号を出力する撮影手段と、
前記画像信号を外部に出力する信号出力手段と、
前記原稿台の真上以外の位置から前記資料を斜めに撮影するために前記撮影手段を移動自在に保持する保持部材と、
前記保持部材の変位量を検出する変位量検出器を用い、該変位量検出器の検出結果に基づき、前記撮影手段で撮影された画像の歪を補正する手段とを有する資料提示装置。
2. 前記変位量検出器から得られる電気信号を処理し、前記保持部材の変位量に応じて生ずる撮影された画像の歪を補正するための画像信号処理部を前記撮影手段と前記信号出力手段との間に備えた請求項 1 記載の資料提示装置。
3. 前記画像信号処理部は、
前記原稿台に対する前記撮影手段の光学系の光軸の傾きによって生じる撮影画像の光学歪みを歪み補正パラメータを用いて補正する機能を備えた歪補正処理部と、
歪み補正パラメータを前記変位量検出器の出力値に対して関連付けて格納する記憶部と、
前記変位量検出器の出力値に対応する歪み補正パラメータを前記記憶部から読み出し、前記歪補正処理部の前記歪み補正パラメータを再設定する演算処理装置とを有する請求項 2 記載の資料提示装置。
4. 撮影された画像の歪み補正処理の有無を選択する選択手段をさらに備えた請求項 2 に記載の資料提示装置。
5. 撮影された画像の歪み補正処理の有無を選択する選択手段をさらに備えた請求項 3 に記載の資料提示装置。
6. 原稿台上の資料を照明するための光源が、前記撮影手段の周辺に一体化

されている請求項 1 に記載の資料提示装置。

7. 原稿台上の資料を照明するための光源が、前記撮影手段の周辺に一体化されている請求項 2 に記載の資料提示装置。

8. 原稿台上の資料を照明するための光源が、前記撮影手段の周辺に一体化されている請求項 3 に記載の資料提示装置。

9. 原稿台上の資料を照明するための光源が、前記撮影手段の周辺に一体化されている請求項 4 に記載の資料提示装置。

10. 原稿台上の資料を照明するための光源が、前記撮影手段の周辺に一体化されている請求項 5 に記載の資料提示装置。

11. 前記信号出力手段の出力信号を映像として表示する表示手段をさらに備えた請求項 1 に記載の資料提示装置。

12. 前記信号出力手段の出力信号を映像として表示する表示手段をさらに備えた請求項 2 に記載の資料提示装置。

13. 前記信号出力手段の出力信号を映像として表示する表示手段をさらに備えた請求項 3 に記載の資料提示装置。

14. 前記信号出力手段の出力信号を映像として表示する表示手段をさらに備えた請求項 4 に記載の資料提示装置。

15. 前記信号出力手段の出力信号を映像として表示する表示手段をさらに備えた請求項 5 に記載の資料提示装置。

16. 前記信号出力手段の出力信号を映像として表示する表示手段をさらに備えた請求項 6 に記載の資料提示装置。

17. 前記信号出力手段の出力信号を映像として表示する表示手段をさらに備えた請求項 7 に記載の資料提示装置。

18. 前記信号出力手段の出力信号を映像として表示する表示手段をさらに備えた請求項 8 に記載の資料提示装置。

19. 前記信号出力手段の出力信号を映像として表示する表示手段をさらに備えた請求項 9 に記載の資料提示装置。

20. 前記信号出力手段の出力信号を映像として表示する表示手段をさらに備えた請求項10に記載の資料提示装置。

Abstract of the Disclosure

資料を置く原稿台と、原稿台上の資料を撮影して映像信号を出力するカメラと、カメラを揺動自在に保持するアームと、アームの回転角度を検出するセンサと、センサで得たアームの変位量に基づき、カメラで撮影した映像の光学歪みを選択的に補正する画像信号処理部とを備えた資料提示装置である。